

# Les ciments dentaires

---

Société Francophone de Biomatériaux Dentaires

**J. COLAT-PARROS, F. JORDANA, PH. CHOSSAT**

**Date de création du document    2010-2011**

## Table des matières

<b>I</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>II</b>	<b>Les ciments minéraux.....</b>	<b>6</b>
	<b>II.1 Les ciments au phosphate de zinc ou oxyphosphates.....</b>	<b>6</b>
	<b>II.1.1 Généralités.....</b>	<b>6</b>
	<b>II.1.2 Composition.....</b>	<b>6</b>
	<b>II.1.2.1 La poudre.....</b>	<b>6</b>
	<b>II.1.2.2 Le liquide.....</b>	<b>7</b>
	<b>II.1.3 Mécanisme de prise.....</b>	<b>7</b>
	<b>II.1.4 Facteurs de prise.....</b>	<b>8</b>
	<b>II.1.4.1 Facteurs physiques.....</b>	<b>8</b>
	<b>II.1.4.2 Facteurs chimiques.....</b>	<b>9</b>
	<b>II.1.5 Actions d’agents extérieurs.....</b>	<b>9</b>
	<b>II.1.6 Modifications.....</b>	<b>9</b>
	<b>II.1.7 Mise en œuvre.....</b>	<b>9</b>
	<b>II.2 Les silicates.....</b>	<b>10</b>
	<b>II.3 Les silico-phosphates.....</b>	<b>10</b>
<b>III</b>	<b>Les ciments organo-minéraux.....</b>	<b>11</b>
	<b>III.1 Les ciments oxyde de zinc – eugénol ou eugénates ou eugénolates.....</b>	<b>11</b>
	<b>III.1.1 Utilisation.....</b>	<b>11</b>
	<b>III.1.2 Composition.....</b>	<b>12</b>
	<b>III.1.3 Mécanisme de prise.....</b>	<b>13</b>
	<b>III.1.4 Facteurs influençant la prise.....</b>	<b>14</b>
	<b>III.1.4.1 Eléments activant la réaction.....</b>	<b>14</b>
	<b>III.1.4.2 Eléments ralentissant la réaction.....</b>	<b>14</b>

III.1.5	Contre-indications.....	15
III.1.6	Molécules susceptibles d'améliorer les oxydes de zinc - eugéno.....	15
III.1.7	Mise en œuvre.....	15
III.2	Ciment oxyde de zinc - eugéno amélioré : ciment EBA (ou OEBA).....	15
III.2.1	Indications.....	16
III.2.2	Composition.....	16
III.2.3	Réaction de prise.....	16
III.2.4	Mise en oeuvre.....	17
III.3	Les ciments polycarboxyliques.....	17
III.3.1	Indications.....	17
III.3.2	Composition.....	17
III.3.3	Réaction de prise.....	18
III.3.4	Mise en oeuvre.....	18
III.4	Ciments verres ionomères.....	19
III.4.1	Indications.....	19
III.4.2	Composition.....	20
III.4.3	Réaction de prise.....	20
III.4.4	Mise en oeuvre.....	21
III.5	Les ciments verres ionomères hybrides ou ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine.....	22
IV	Ciments minéro-métalliques : Vermets.....	23
V	Propriétés des ciments dentaires.....	24
VI	Annexes.....	30

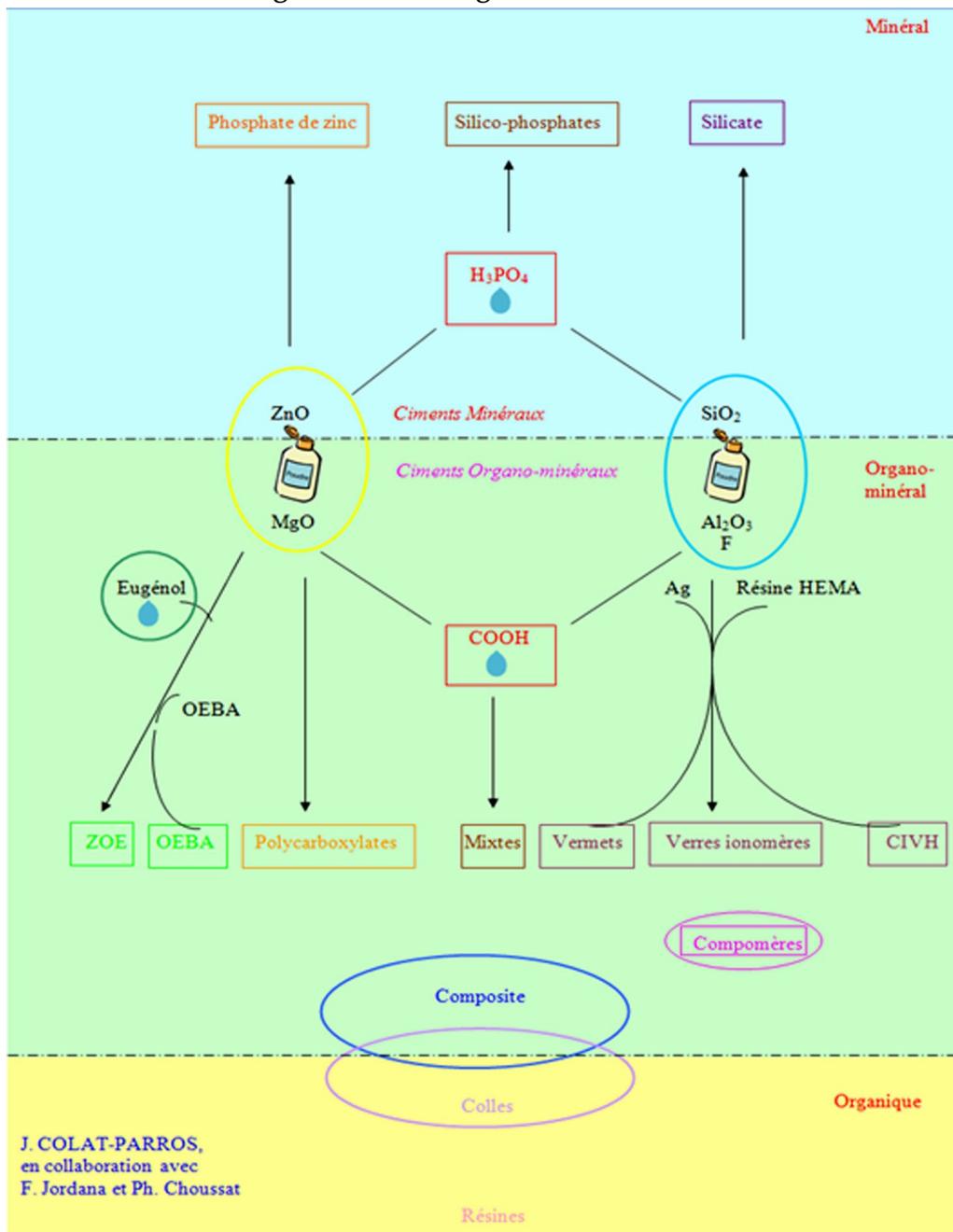
## I INTRODUCTION

---

Les ciments dentaires sont utilisés pour les obturations coronaires, les obturations canalaires ou encore les scellements en prothèse conjointe. La réaction de prise est le résultat de la réaction entre un acide (liquide) et une base (poudre). La classification en fonction de la nature chimique de leur matrice permet de différencier les ciments à :

- **matrice minérale :**
  - les phosphates de zinc
  - les silicates
  - les silico-phosphates
- **matrice organo-minérale :**
  - les ciments oxyde de zinc - eugénol
  - les ciments polycarboxylates de zinc
  - les ciments verre ionomère et les ciments verre ionomère modifiés par adjonction de résine
- **matrice organo-métallique :**
  - les vermetts.

Figure 1 : Schéma général des ciments



## II LES CIMENTS MINÉRAUX

---

### II.1 LES CIMENTS AU PHOSPHATE DE ZINC OU OXYPHOSPHATES

#### II.1.1 Généralités

Ils sont utilisés comme ciment de scellement d'usage, comme obturation provisoire ou comme fond de cavité (intermédiaire). Ce sont des isolants thermiques (conductibilité faible), électriques et mécaniques. Ils sont opaques et ne peuvent être utilisés comme ciment esthétique

La conductibilité électrique est très faible en milieu sec, mais pas en milieu humide (altérations marginales possibles par passage du zinc en solution et caractère conducteur de l'oxyde de zinc).

Ces ciments procurent une très bonne étanchéité.

On ne peut pas parler de liaison adhésive (interactions moléculaires entre la dent et le ciment), mais d'une pseudo-adhésion (interactions mécaniques par irrégularités de surface : micro-clavetage).

Il existe 2 types:

- type 1 : grains fins : 25  $\mu\text{m}$  : scellement des pièces coulées de précision
- type 2 : grains moyens : 40  $\mu\text{m}$  : tous les autres usages.

Chaque type est divisé en 2 classes :

- classe 1 : prise rapide
- classe 2 : prise normale.

#### II.1.2 Composition

Ils sont obtenus par mélange extemporané d'une poudre et d'un liquide. La poudre

##### II.1.2.1 La poudre

De couleur jaune, elle est formée presque essentiellement d'oxyde de zinc  $\text{ZnO}$  (88 %), avec :

- 1,5 à 10 % de magnésie ou oxyde de magnésium  $\text{MgO}$  : pour augmenter la résistance à la compression

- de la silice ou oxyde de silicium  $\text{SiO}_2$  de résidus de calcination, en petite quantité (1 %)
- du sulfate de baryum  $\text{SO}_4\text{Ba}$  et de l'oxyde de Rubidium  $\text{Rb}_2\text{O}_3$  ou de l'oxyde de bismuth  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  qui sont radio-opacifiants.

Etant donné la réactivité du liquide sur les éléments alcalins de la poudre (oxyde de zinc, magnésium), cette dernière est soumise à un frittage (c'est-à-dire à un chauffage à une température comprise entre 1000 et 1400 °C) qui permet une diffusion à l'état solide des composants et atténue parallèlement la réactivité du mélange. Après frittage, le mélange est à nouveau pulvérisé de façon à ramener les dimensions des grains au-dessous de 20 à 40  $\mu\text{m}$  maximum.

### II.1.2.2 Le liquide

Le liquide, incolore, est formé par :

- 66 % d'acide phosphorique  $\text{H}_3\text{P}$ 
  - 3/4 sous forme libre : milieu acide phosphorique (acide orthophosphorique)
  - 1/4 lié : phosphate d'aluminium  $\text{AlPO}_4$  et phosphatite de zinc  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ .
- 33 % d'eau.

La teneur en  $\text{H}_2\text{O}$  contrôle la dissociation ionique de l'acide et donc la vitesse de réaction.

### II.1.3 Mécanisme de prise

La réaction de prise correspond à une action entre un liquide et un solide. Ce sont les régions superficielles du solide qui entrent en réaction, la partie interne restant souvent inattaquée. L'action de l'acide phosphorique sur la poudre se traduit par la formation de divers phosphates hydratés.

Il existe trois étapes lors de la réaction de prise :



Le phosphate de zinc amorphe est une matrice qui lie les particules de  $\text{ZnO}$  non réagies et les autres substances.

L'action des phosphates forme un feutrage de cristaux qui provoquent la prise en masse et le durcissement ultérieur du ciment. La substance après prise est donc caractérisée par le













































